Aus dem Augusta-Hospital in Breslau.
(Dirigierender Arzt: Privatdozent Dr. Goebel.)

Über Äthernarkose per Rektum.

Inaugural-Dissertation

der

Hohen Medizinischen Fakultät der Königl. Universität Breslau

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin und Chirurgie

vorgelegt von

Erich Gorzawsky,
Assistenzarzt am Knappschaftslazarett Beuthen O/S.

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

Breslau 1909.
Druck der Breslauer Genossenschafts-Buchdruckerei, E. G. m. b. H.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Breslau.
Referent: Professor Dr. Küttner.

Filehne, Dekan.

Meinen Eltern.

Im Jahre 1846 wurde durch die Einführung der Inhalationsanästhesie durch Jackson und Morton in Boston der alte Wunsch, den Schmerz bei operativen Eingriffen zu beseitigen, erfüllt, und bald folgten die Versuche, die Mängel, Gefahren und Unbequemlichkeiten der Inhalationsmethode durch eine andere Anwendung des Äthers zu ersetzen, nämlich die Applikation derselben per Rektum.

Der erste, der diese Methode im Jahre 1847 zur Anwendung brachte und sie auch für seine Erfindung in Anspruch nimmt, ist Pirogoff.

Zwar hat schon Magendie Tieren Äther als Flüssigkeit per Rektum injiziert und einen gewissen Betäubungszustand erreicht, aber den zielbewußten Versuchen Pirogoffs, durch das Rektum eine in der Chirurgie brauchbare Narkose zu erreichen, gebührt die Priorität auf dem Gebiete der rektalen Narkose.

Auch Pirogoff, der sich viel mit den physiologischen Wirkungen des Äthers beschäftigte und viele Versuche machte, um eine möglichst ideale Narkose zu erreichen, versuchte erst die rektale Methode durch Injektion von flüssigem Äther. Der erste Versuch bei einem Hunde mißlang.

Darauf versuchte er es mit Einblasungen von Äther mittels eines Zerstäubers. Bei zwei auf diese Weise behandelten Kaninchen trat Anästhesie ein, eins davon starb aber nach 5 Stunden. Ein Hund, dessen Rektum mit

konsistenten Exkrementen gefüllt war, schlief trotz Verbrauch von 56 g Äther nicht ein, doch war das Bewußtsein herabgesetzt. Eine Katze schlief völlig ein. Es trat Meteorismus auf, darauf verendete sie.

Nach diesen Versuchen unternahm es Pirogoff, den Äther nicht flüssig, sondern in Dampfform einzuführen.

Den dazu nötigen Apparat konstruierte er folgendermaßen: Der Äther befand sich in einem zylindrischen Gefäß. Aus diesem führte der Rektalschlauch, ferner war noch ein Ventil oberhalb des flüssigen Äthers. Das Äthergefäß war von einem größeren zylindrischen Gefäß umgeben, in welches Wasser von 50—60 Grad Celsius gegossen wurde, das den Äther zum Sieden brachte, so daß die Ätherdämpfe den Weg durch den Rektalschlauch nahmen.

Auf diese Weise narkotisierte Pirogoff zwei Kaninchen mit gutem Erfolge, doch ging eins davon an den Wirkungen der Narkose ein, das andere, dem in völliger Anästhesie Schädel- und Brusthöhle geöffnet wurden, verendete ebenfalls. Ein großer Hund gebärdete sich bei der Ätherisierung wütend, ein Sensibilitätsverlust trat nicht ein. Es gingen harte Exkremente ab. Bei der Sektion zeigte sich der Dickdarm voll flüssigen Kotes. Eine Katze verfiel so tief in Schlaf, daß die Atmung sistierte. Erst durch kalte Übergießungen und Ammoniakinhalation kam das Tier wieder zu sich.

Ferner versuchte Pirogoff die rektale Ätherisation nach Abbindung des Darmes oberhalb des Rektums.

Infolge der Verkleinerung der Absorptionsfläche wurde der Verlust des Bewußtseins mehr oder minder — je nach der Länge des freigebliebenen Darmes — verhindert; nur dann, wenn weit oberhalb des Anus abgebunden wurde, nämlich bei zwei Hunden, trat Insensibilität ein, doch zeigten sich infolge der starken Aufblähung des Darmes nicht unbedeutende Reizerscheinungen desselben. In denjenigen Fällen, wo das teils einfach teils doppelt unterbundene Darmstück zu klein war, trat keine Narkose ein.

Schließlich hat Pirogoff noch zwei Kaninchen Strychnin gegeben und dann per Rektum ätherisiert; eins ging an den Wirkungen der Narkose, das andere an Strychninvergiftung ein.

Auf Grund dieser Erfahrungen wandte er die rektale Äthernarkose beim Menschen an. Bei der Belagerung von Salty nur zweimal von hundert Fällen. Er hält sie nicht für geeignet auf dem Schlachtfelde, sondern nur in der Hospitalpraxis, weil die Vorbereitungen des Kranken durch Klystier und der Apparat zu umständlich sind, die Ätherdämpfe bei Licht gefährlich werden können, und weil die Narkose per Rektum zu tief und anhaltend ist. In der Hospitalpraxis hat er die rektale Methode in vielen Fällen angewendet.

Er berichtet, daß das Einschlafen bei der rektalen Narkose oft mit überraschender Promptheit vor sich ging und kurze Zeit nach Auftreibung des unteren Dickdarmes schon Äthergeruch im Atem vorhanden war. Doch muß das Rektum vorher gut entleert und der Rektalschlauch — er wendet biegsame Metallkatheter an — hoch hinaufgeschoben sein. Öfter traten Schmerzen im Leibe auf, die jedoch ohne wesentliche Bedeutung waren. In einigen Fällen, wobei Pirogoff eine besondere Reizbarkeit des Darmes annimmt, folgte Diarrhöe und zwar häufiger als bei Inhalationsnarkose. Einmal trat sogar viertägige Diarrhöe, Dysenterie und Hämaturie auf.

Im allgemeinen befriedigte die rektale Narkose völlig, an Tiefe ließ sie nichts zu wünschen übrig, übertraf darin sogar die Inhalationsnarkose. Nur zweimal unter 40 bis 50 Fällen mußte Äther durch Inhalation gegeben werden, bei einer 40jährigen Frau und einem 18jährigen jungen Manne. Dagegen gelang bei einer 30jährigen Französin, der ein Fibulastück reseziert werden sollte, die Inhalationsmethode nicht, wogegen sie bei rektaler Applikation rapide und tief einschlief. Einmal mußte die Narkose unterbrochen werden, weil sich durch den Schlauch flüssige Exkremente entleerten. Für wesentlich vorteilhaft erklärt Pirogoff das

Fehlen jeglicher Reizung der Respirationsorgane. Die bei rektaler Narkose verwendete Äthermenge war größer als bei Inhalation, doch ist dies auf das Entweichen vieler Gase neben dem Darmschlauch zurückzuführen.

Ferner führt Pirogoff noch eine Anzahl in derselben Art der Ätherisation ausgeführter Narkosen an, die auf seine Anregung in russischen Hospitälern ausgeführt wurden, nämlich von Karavaeff in Kiew, der ebenfalls gute Anästhesie erzielte. Unter acht Fällen traten jedoch dreimal gastrische Beschwerden und Diarrhöen auf. Ein 50jähriger Mann, dem die elephantiasische Oberlippe abgetragen wurde, starb sogar infolge hartnäckiger Diarrhöe. Die Sektion zeigte Ulcera im Dickdarm.

Inozentseff in Moskau hatte drei gute Narkosen.

Pohl in Moskau war mit drei Fällen im allgemeinen zufrieden.

Ossipowski in Moskau hatte unter zwei Fällen eine nur unvollkommene Anästhesie.

Von dieser Zeit an fehlen Mitteilungen über die Anwendung des Äthers per Rektum, bis O. Wanscher in Kopenhagen, der bereits im Jahre 1882 für diese Methode eingetreten ist, im Jahre 1884 dieselbe auf Grund von 22 Fällen empfahl.

Er ließ ebenfalls den Äther durch heißes Wasser zum Sieden geraten und leitete die Ätherdämpfe durch ein Gummirohr ins Rektum. Kurz davor wurde der Schlauch nochmals durch einen Wärmeapparat geleitet. Die Patienten mußten vorher gut abführen. Die Narkose trat meist vor Ablauf von 10 Minuten ein, ohne daß Exzitation vorausging. An Tiefe ließ sie nichts zu wünschen übrig, nur in zwei Fällen, wo das Rektum nicht genügend entleert war, gelang die Narkose trotz $^1/_2$ bis $^3/_4$ stündiger Ätherisation nicht.

Die Patienten behielten eine gesunde Gesichtsfarbe und guten Puls. In den meisten Fällen folgten der Narkose ein mäßiger Meteorismus und ein- bis zweimaliger diarrhoischer Stuhl.

Wanscher findet die rektale Methode für vorteilhaft bei Operationen am Kopf und Hals und empfiehlt sie auch

für sonstige kleinere Operationen und diagnostische Untersuchungen.

Im Jahre 1884 wandte Daniel Mollière in Lyon, angeregt durch Axel Yversen aus Kopenhagen gelegentlich eines Besuches desselben im Hospital von Lyon diese Methode an.

Im ersten Falle benutzte er einen Ätherzerstäuber, der mit einem Doppelrohr verbunden wurde. Dieses wurde ins Rektum eingeführt. Auf diese Weise wurde ein Gemisch von Äther und Luft eingeblasen.

Patientin war ein junges Mädchen, der ein tiefsitzender Parotistumor exstirpiert wurde.

Nach 10 Minuten Ätherisierung bemerkte Patientin deutlichen Äthergeschmack im Munde, der Atem roch ausgesprochen nach Äther, sie begann zu lallen. Darauf wurde ihr ein mit Äther getränkter Schwamm vor die Nase gehalten und sie verfiel sofort in tiefen Schlaf. Bald nach der Operation Erwachen. Eine kurz vorher genossene Suppe wurde ausgebrochen, später aber keine Mattigkeit, nicht die geringste Nausea.

In den folgenden vier Fällen wurde ein Gummirohr ins Rektum eingeführt, das mit einer Flasche Äther in Verbindung stand, die Flasche in Wasser von 50 Grad gestellt, wobei der Äther sofort ins Sieden geriet.

Ein 19jähriges Mädchen verfiel, während sie lustig plauderte, nach Verbrauch von 10 g Äther plötzlich in einen tiefen und ungestörten Schlaf.

Bei den anderen drei Patienten wurde bei Beginn der rektalen Ätherwirkung durch Inhalation die völlige Narkose herbeigeführt.

Ferner teilt Mollière mit, daß Polosson unter rektaler Äthernarkose in völliger Anästhesie ein Epitheliom des Auges entfernt hat.

Mollière, der zuerst in Frankreich die Äthernarkose per Rektum angewendet hat, glaubt, daß sie viele Dienste leisten kann. Sie unterdrückt die Exzitation, erlaubt eine

genaue Dosierung der Äthermenge, die bei dieser Anwendung gering ist, läßt das vielen Patienten lästige Einatmen der Ätherdämpfe fortfallen und stört bei Operationen im Gesicht nicht durch die Maske.

Diese Versuche Mollières wurden für viele Chirurgen die Anregung zur gleichen Anwendung der Ätherisation. Noch in demselben Jahre veröffentlichten Böckel in Straßburg, V. Bull in New-York und andere ihre Erfahrungen mit der Äthernarkose per Rektum.

Boeckel sowie Bull stellten ebenfalls die Ätherflasche in heißes Wasser und leiteten die Ätherdämpfe durch einen Schlauch ins Rektum. Hörte das Sieden des Äthers auf, so wurde warmes Wasser nachgegossen, so daß eine langsame Verdampfung in der Folge stattfand.

Die Patienten mußten 6 bis 8 Stunden vorher fasten und erhielten Reinigungsklystiere. Boeckel führte unter dieser Narkose vier Operationen aus.

Nach 3 Minuten verspürten die Patienten mehr oder weniger lebhaften Schmerz im Leibe, bald darauf roch der Atem nach Äther, und nach 5 Minuten trat, ohne daß Exzitation voraufging, eine völlige Anästhesie ein. Das Erwachen trat bald ein, doch hielt 5 bis 10 Minuten ein rauschartiger Zustand an. In einem Falle wurde Patientin zyanotisch, die Konjunktiva insensibel, die Pupillen eng, auch trat bei dieser Patientin allein Erbrechen ein. Die übrigen Fälle verliefen ohne Störung.

Boeckel empfiehlt die Narkose per Rektum für Operationen im Gesicht, will aber bei der geringen Anzahl seiner Fälle keine weiteren Schlüsse ziehen.

Die von Mollière gerühmten Vorzüge der Ätherisation per Rektum kann Bull nicht in allen Punkten bestätigt finden. Das Exzitationsstadium bleibt nicht in allen Fällen aus, die Zeit bis zum Eintritt einer vollkommenen Anästhesie ist entschieden länger als bei der Inhalationsmethode, und der Apparat und dessen Anwendung ist für Arzt und Patienten mit Umständlichkeiten und Unannehmlichkeiten verknüpft. Ferner wird der Darm durch die Ätherdämpfe

gereizt, denn es traten unter siebzehn Fällen siebenmal Diarrhöe ein, darunter zweimal blutig; einmal innerhalb 24 Stunden vierzehn Stühle, zweimal erfolgte während der Narkose dünner Stuhl, zweimal wurde das Rektalrohr herausgepreßt. Doch waren die Stühle nur von geringem Schmerz und Tenesmus begleitet. Die Auftreibung des Leibes trat in allen Fällen ein, doch störte sie weiter nicht, da der Überschuß der Gase neben dem Rektalrohr wieder abging.

Vorteilhaft ist der geringere Verbrauch an Äther (es wurden zwischen 45—180 g gegeben), sowie das Fehlen des unangenehmen Äthergeruchs und des Strangulationsgefühls. Für Operationen im Gesicht fällt ferner die oft störende Maske fort. Die Zeit bis zum Eintritt der Narkose betrug zwischen $7^1/_2$ und 32 Minuten und verblieb nach Entfernung des Rektalrohres tief bis zu 20 Minuten. In einem Falle, bei einem 16jährigen Knaben, trat ein störender Zwischenfall auf. Komplette Narkose war in 15 Minuten erreicht. Nach weiteren 5 Minuten wurde die Narkose bedenklich tief. Ätherverbrauch bis dahin 110 g. Der Knabe hatte 2 Stunden vorher gegessen und erbrach 10 Minuten nach Beginn der Ätherisierung per Rektum. $^1/_2$ Minute Inhalation von Äther. Nach 25 Minuten trat stertoröses Atmen, Zyanose, Kälte und Pulsschwäche ein. Bewußtsein und Wohlbefinden kehrten erst nach einer Stunde nach Anwendung von Stimulantien und heißen Bädern zurück. Kein weiteres Erbrechen, keine Diarrhöe. Bull rät, mit der rektalen Narkose zu beginnen und dann zur Inhalation überzugehen, bei Operationen im Gesicht dagegen umgekehrt zu verfahren.

Bull teilt noch mit, daß in New-York in der Privatpraxis von Dr. Hunter größere Operationen unter Äthernarkose per Rektum vorgenommen wurden mit günstigen Erfolgen.

Ferner hat in New-York Dr. Robert Weir diese Methode angewendet und berichtet über einen Todesfall dabei. Bei einem kräftigen, acht Monate alten Kinde wurde eine

Hasenschartenoperation gemacht in rektaler Äthernarkose. Nach 3 Minuten völlige Anästhesie, ohne irgend welche Exzitation. Bei Anlegung der Nähte wurde nochmals heißes Wasser zur Verdampfung des Äthers aufgegossen, worauf der Leib sich stark ausdehnte und Gase per Rektum abgingen. Es waren kaum 60 g Äther verbraucht. Nach der Operation war das Kind matt, erholte sich jedoch vollkommen. In der Nacht traten blutige Stühle auf, am Morgen starb das Kind. Nach seiner Ansicht ist die blutige Diarrhöe durch die rektale Ätherapplikation erfolgt.

In derselben Art hat Dr. Browning am St. Francis-Hospital zu New-York zwei Fälle narkotisiert. Das eine Mal trat nach 6 Minuten völlige Anästhesie ein ohne vorhergehende Exzitation. Verbraucht wurden 75 g Äther. Nach der Operation fühlte sich der Kranke bis auf eine Fülle im Abdomen wohl. Im anderen Falle erfolgte Erbrechen des 2 Stunden vorher Gegessenen, doch trat nach 20 Minuten noch kein völliger Schlaf ein, wohl aber Analgesie; nachher Wohlbefinden, Die Kranke gab an, daß sie die rektale Narkose der Inhalationsmethode, die früher bei ihr angewendet war, vorziehe.

Drei andere Fälle wurden von Dr. Freemann in New-York berichtet. In allen diesen Fällen traten keine Beschwerden bei der Ätherisation sowie keine Exzitation und keine üblen Nachwirkungen auf. Die Narkose wurde in kurzer Zeit erreicht und im Durchschnitt 60—70 g Äther verbraucht.

Hunters Beobachtungen bei eingreifenden gynäkologischen Operationen sprechen für die rektale Anästhesie. In kurzer Zeit wurde komplette Narkose erreicht, üble Wirkungen oder Folgen traten nicht ein. Der Ätherverbrauch war gering, Exzitation und Erstickungsgefühl blieben aus. Hunter hält diese Anwendung für einen entschiedenen Fortschritt und meint, daß selbst dann, wenn man genötigt ist, zur Inhalation zu schreiten, die vorherige Anwendung des Äthers per Rektum von Nutzen sei.

Schließlich veröffentlicht Bernhard Persh in Philadelphia seine Resultate von dreißig Fällen und sagt, daß die Erwartungen, die er an die rektale Narkose gestellt hat, sich nicht erfüllt haben.

Der Apparat entsprach den bisher angewendeten, nur war noch ein Manometer angebracht zur Messung des Gasdruckes.

Die Äthermenge schwankte zwischen 42—170 g, im Durchschnitt 84 g.

Die Zeit bis zum Eintritt völliger Anästhesie betrug 3—32 Minuten, im Durchschnitt 13 Minuten.

In zwanzig Fällen genügte rektale Ätheranwendung, in zehn Fällen mußte noch Inhalation angewendet werden. Diarrhöe folgte in zehn Fällen, darunter fünfmal blutig. Ein Fall wurde fatal. Das Exzitationsstadium fehlte in zwanzig Fällen vollkommen, war leicht in sieben, mäßig in fünf, stark in zwei Fällen.

Erbrechen trat einmal während, vierzehnmal nach der Operation auf.

In drei Fällen dauerte die Anästhesie noch 20—30 Minuten nach Entfernung des Rohres, in einem Falle kehrte das Bewußtsein erst nach einer Stunde nach Anwendung von Stimulantien wieder.

Im Jahre 1884 werden noch Experimente an Tieren veröffentlicht von Ch. Debièrre und R. Dubois. Sie kommen zu verschiedenen Resultaten.

Ch. Debièrre hat sowohl Äther als auch Chloroform Kaninchen und Hunden per Rektum appliziert mit derselben Methode wie Bull und Mollière.

Er behauptet, gute Resultate erzielt zu haben und hebt hervor, daß bei rektaler Anwendung keine Exzitation eintritt. Er empfiehlt daher diese Methode auch für den Menschen.

Weit andere Resultate hat Dubois erzielt: Er hat die Ätherisation per Rektum beim Hunde und beim Menschen angewendet. Dubois teilt mit, daß diese Narkose beim Hunde völlig unzureichend ist, wahrscheinlich deshalb, weil die Elimination des Äthers durch die Lungen ebenso schnell

stattfindet wie die Absorption vom Darm aus. Auch beim Menschen hat Dubois keine befriedigenden Resultate erzielt. Die Narkose wurde zwar tiefer als beim Hunde, doch war eine völlige Anästhesie nicht zu erreichen. Dubois versuchte bei Hunden auch Chloroformnarkose per Rektum mittels eines Gebläses, durch welches Luft mit Chloroformdämpfen ohne Erwärmung des Chloroforms eingeblasen wurde, doch konnte er nie eine Änderung der Sensibilität konstatieren, auch nie Anzeichen einer Ausscheidung von Chloroform durch die Lungen, trotzdem soviel eingeblasen wurde, daß das Abdomen aufgetrieben wurde und Erbrechen von Speisemassen eintrat, die nach Chloroform rochen. Bei diesen Experimenten war die Luft bei Zimmertemperatur mit Chloroformdämpfen gesättigt. Er wandte daher Luft von 35 Grad mit Chloroform gesättigt an und hier zeigten sich zur Not in einem Falle Zeichen von Berauschtheit. Bei den Einblasungen stießen die Tiere Schmerzenslaute aus. Dubois meint, daß das Mißlingen darin seinen Grund habe, daß die Absorption des Chloroforms von der Darmschleimhaut aus fast gleich Null sei. Selbst mit einer Mischung von Öl und Chloroform, die ins Rektum injiziert wurde, sogar bei 25prozentigem Chloroformgehalt derselben, konnte nicht mehr erreicht werden, als eine längere Berauschtheit. Hier schien Absorption und Elimination gleich zu sein.

Die nächsten Mitteilungen über Äthernarkose per Rektum finden sich im Jahre 1900, wo E. Calderon in St. Francisco diese Methode angewendet hat. Er hat die Ätherflasche ebenfalls in heißes Wasser gestellt und dann die Dämpfe ins Rektum geleitet. Die Patienten erhielten am Abend vor der Operation sowie 2 Stunden vor derselben ein Reinigungsklystier. Er findet diese Narkose für vorteilhaft bei Operationen am Kopf und Hals sowie bei allen Fällen von Lungen- und Herzaffektionen, nicht dagegen bei Laparotomien, Operationen an den unteren Extremitäten und bei Vorhandensein von Krankheiten des Darmes.

Die Nachteile dieser bisher erwähnten Methode, nämlich Reizung des Mastdarmes, suchten Leahy und Cunningham

und nach ihrem Vorbilde J. A. Stucky zu vermeiden durch sorgfältige Vorbereitung des Kranken, Benutzung tadelloser Ätherqualitäten und Anwendung eines neuen Apparates. Der von Cunningham konstruierte, auch von Stucky benutzte Apparat bestand aus einer 17 cm hohen Flasche, die bis zur Höhe von 12 cm mit Äther gefüllt wurde. Der Durchmesser derselben ist etwa 10 cm, die Kapazität über 800 ccm. Das zuführende Rohr ist außen mit einem Gebläse versehen und endet unten in einen Kolben mit vielen kleinen Löchern, so daß die Luft in kleinen zahlreichen Blasen eintritt. Die abführende Leitung ragt in den über dem Äther befindlichen Luftraum und ist mit dem Rektalrohr verbunden. Die Flasche steht in Wasser von 25—30 Grad Celsius, damit die Luft genügend mit Äther sich sättigen kann, andererseits soll keine Verdampfung des Äthers eintreten.

Das Rektalrohr wird 25—35 cm tief eingeführt und das Gebläse in Tätigkeit gesetzt. Es genügt ein zweimaliges Zusammenpressen des Ballons in 5—10 Sekunden. Ein Finger wird neben dem Rektalrohr ins Rektum eingeführt, um die Luft herauszulassen.

Große Sorgfalt verwendet Stucky auf die Vorbereitung des Patienten. Wenn möglich soll der Kranke 48 Stunden vorher wesentlich flüssige Nahrung erhalten, ferner Kalomel, Salol und Natr. bicarb. āā 0,3 g, 8 Stunden darauf einen Eßlöffel Rizinusöl, die Nacht vor der Operation 56 g einer gesättigten Lösung von Magnesium sulfuricum, den folgenden Morgen ein großes Seifenwasserklystier. Letzteres wird kurz vor der Operation wiederholt. Das erste Klystier soll möglichst hoch gegeben werden. 4—6 Stunden vor der Operation durften die Kranken Beeftea oder Milch mit gerösteten Brötchen genießen.

Cunningham gab allein Magnesia und zwei Seifenklystiere und Beeftea als Frühstück.

Stucky operierte unter dieser Narkose vier Fälle von Empyem der Kiefer- und Nasennebenhöhlen.

Der erste Patient erhielt kein Morphium. Nach 17 Minuten rektaler Ätherisierung war er nur leicht bewußtlos, nach Stuckys Annahme infolge eines Fehlers am Apparat. Nach Vollendung der Narkose mit Chloroform wurde der Apparat in Ordnung gebracht, worauf die weitere Narkose zufriedenstellend verlief. Nach der Operation etwas Kolik, Tenesmus, zwei Stühle rötlichen Schleimes.

In den übrigen drei Fällen wurde erst 0,01 Morphium mit 0,0015 Strychnin, darauf Chloroform per os und Äther per Rektum gegeben; einmal erst Chloroform, dann Äther, einmal beides gleichzeitig, einmal erst Äther per Rektum bis zur Exzitation, dann Chloroform. Vom Eintreten der Anästhesie ab wurde nur Äther per Rektum verwendet. Einmal folgten zwei bis drei Entleerungen rötlichen Schleimes, Erbrechen und Übelkeit fehlten.

Durch Stuckys Mitteilungen wurde Herr Privatdozent Dr. Goebel am Augusta-Hospital zu Breslau veranlaßt, ebenfalls Versuche mit rektaler Äthernarkose an Tieren zu machen, deren Fortführung er mir bei meinem Eintritt im Augusta-Hospital als Medizinalpraktikant übertrug.

Der erste benutzte Apparat war im Prinzip so wie der von Stucky angegebene gebaut, hatte aber einen Rauminhalt von nur 30 ccm. Der Äther wurde durch ein Gebläse ins Rektum eingeblasen. Der Rektalschlauch wurde 15 bis 20 cm tief eingeführt, am Ende desselben befand sich ein Ableitungsrohr, welches bei zu starkem Druck innerhalb des Darmes oder bei Kondensation des Äthers geöffnet werden konnte. Die ersten Versuche wurden an Hunden vorgenommen. Diese mußten, damit der Darm genügend entleert sei, einen Tag hungern und erhielten Rizinusöl. Vor der Äthernarkose wurde Morphium und Scopolamin subkutan gegeben. Die benutzte Lösung bestand aus: Morphin. hydrochloric. 2,0, Scopolamin hydrobromic. 0,02, Aquae destillat. ad 50,0.

I. Hund. Gewicht 16,5 kg. Operation: Laryngofissur und Exstirpation der Stimmbänder. 12^{45} h. erhält er zwei Teilstriche einer Pravazspritze der Morphiumlösung.

10^5 h. wird die Äthernarkose per Rektum begonnen. Im Anfang ist der Hund unruhig und winselt, beruhigt sich aber mit der Zeit. 11^8 h. ist die Narkose tief. Der Hund reagiert nicht mehr auf Stiche. Pupillen sind weit, reagieren träge auf Lichteinfall, Kornealreflex negativ. Operation und Narkose dauern bis 13^5 h. 14^0 h. erwacht der Hund und stellt sich auf die Beine. Verbrauchte Äthermenge 18 g.

II. Hund. Gewicht 19,0 kg. Operation: Laryngofissur und Exstirpation der Stimmbänder. 12^25 h. vier Teilstriche Morphium. 12^47 h. Anfang der Äthernarkose per Rektum. 12^58 h. Kornealreflex positiv, Pupillen ziemlich weit, Pupillenreaktion positiv. 12^58 h. Kornealreflex negativ, Pupillen ziemlich weit, reagieren träge auf Licht. Der Hund reagiert nicht mehr auf Stiche. Beginn der Operation. Der Hund ist ganz ruhig, nur bei Eröffnung des Kehlkopfes zuckt er zusammen. 1^12 h. Schluß der Operation und Narkose. 1^16 h. Aufwachen des Tieres. Es ist noch etwas benommen, läuft aber bald. Verbrauchter Äther 22 g. Erster Stuhl erst am zweiten Tage nach der Operation, zweiter Stuhl am dritten Tage, beide Male von dickbreiiger Konsistenz, hellbrauner Farbe, ohne Blut- oder größere Schleimbeimengungen.

III. Hund. Gewicht 16,2 kg. Der Hund erhält kein Morphium. Es werden sofort Äthereinblasungen per Rektum gemacht. Nach 5 Minuten winselt er stark und sucht energisch sich loszureißen. Er beruhigt sich nach einigen Minuten, aber öfter wiederholen sich seine Anstrengungen, sich loszureißen. Noch nach 25 Minuten reagiert er auf Kneifen der Haut, die Augenlider schließen sich, wenn der Finger dem Auge genähert wird, ohne dasselbe zu berühren. Kornealreflex und Pupillenreflex positiv. Pupillen erweitert. Nach 40 Minuten Ätherisierung ist der Sensibilitätszustand derselbe. Die Narkose wird aufgegeben. Der Hund ist wenig benommen und läuft herum. Verbrauchter Äther 45 g. Stuhl erst am übernächsten Tage, sowie am dritten Tage, ziemlich derb, braun, enthält weder Blut noch Schleim.

Bei den weiteren Versuchen wurde ein in denselben Dimensionen gehaltener Apparat wie der von Stucky angegebene benutzt, in denselben etwa 300 g Äther gefüllt, die Ätherflasche in ein Gefäß mit Wasser von 25—30 Grad Celsius gestellt.

IV. Hund. Gewicht 16,5 kg. 12^{25} h. Anfang der Äthernarkose per Rektum. Im Anfang ziemlich ruhig, nur geringe Bewegungen. Korneal- und Pupillenreflex positiv. Er reagiert auf Hautreize. 1^{00} h. ist der Zustand derselbe. Die Expirationsluft riecht deutlich nach Äther. 1^{12} h. erhält er einen Teilstrich Morphium. Die Äthereinblasungen werden fortgesetzt. Von Zeit zu Zeit sucht er sich loszureißen und winselt stark. 1^{25} h. wird versucht, am Halse einen Hautschnitt zu machen, doch wehrt sich der Hund energisch. 1^{28} h. Korneal- und Pupillenreflex positiv, Pupillen ziemlich weit. Das Tier reagiert auf Kneifen und Stechen. Deshalb werden noch zwei Teilstriche Morphium gegeben. Bis dahin sind 220 g Äther verbraucht, doch bleibt der Zustand derselbe. Die Äthereinblasungen werden fortgesetzt und bis 1^{43} h. weitere 50 g Äther verbraucht. Da der Hund nicht in Narkose kommt, wird der Versuch abgebrochen. Auf die Beine gestellt, knickt er mit den Hinterbeinen ein, kann aber mühsam gehen. Am folgenden Tage etwas breiiger, öliger Stuhl, ohne Blut- oder Schleimbeimengungen, am zweiten Tage normaler Stuhl, am dritten Tage ebenso.

V. Hund. Gewicht 16,5 kg. 6^{55} h. Anfang der Narkose mit Chloroforminhalation. 7^{00} h. vollständige, tiefe Anästhesie, Kornealreflex negativ, Pupillenreflex schwach, kaum sichtbar. Pupillen ziemlich weit. 7^{05} h. wird die Operation begonnen, nämlich Laryngofissur und Exstirpation der Stimmbänder. Zugleich wird Äther per Rektum bis 7^{15} h. gegeben. Da die Narkose, offenbar durch Chloroformwirkung, sehr tief ist, wird die Ätherapplikation 7^{15} h. fortgelassen, auch kein Chloroform mehr gegeben, bis Ende der Operation 7^{30} h. Die ganze Zeit über ist die Narkose tief, der Hund wird hinausgetragen und bleibt schlafend liegen, reagiert aber nach 10 Minuten träge auf Reizungen. Chloroformverbrauch 23 g, Ätherverbrauch 20 g.

VI. Hund. Gewicht 17 kg. 6^{50} h. werden zwei Teilstriche Morphium gegeben. 7^{20} h. Anfang der Äthernarkose per Rektum. 7^{25} h. abermals zwei Teilstriche Morphium. 7^{32} h. Kornealreflex positiv, Pupillenreflex positiv, Pupillen weit. 7^{35} h. reagiert er beim Versuch, den Hautschnitt zu machen, durch Abwehrbewegungen. 7^{37} h. ohne daß geschnitten wird, plötzlich starkes Winseln und Abwehrbewegungen, Abgang von Flatus neben dem Darmrohr. 7^{40} h. schläft der Hund, reagiert nicht mehr bei Durchtrennung der Haut, wohl aber bei Schnitt durch das Gewebe der Mamma. Pupillen weit, Pupillenreflex positiv, Kornealreflex negativ. Die Exspirationsluft riecht auch nach Äther. Es wird die Anlegung einer Eckschen Fistel beabsichtigt, dieselbe ist aber wegen Verwachsungen unausführbar. Es wird dafür Netzplastik nach Talma gemacht. Bei der Laparotomie sieht man den Dickdarm mäßig mit Kot gefüllt, doch ist auch das Eindringen des Äthergases beim Einblasen bis handbreit oberhalb des Rektalrohres bemerkbar. 8^{15} h. Pupillen weit, Pupillenreflex positiv, Kornealreflex negativ. Aussetzen der Äthereinblasungen. 8^{20} h. Kornealreflex wird wieder positiv. 8^{25} h. fängt er an, wieder beim Schnitt zu zucken. Er erhält wieder Äther bis 8^{28} h., zuckt nach weiteren 4 Minuten wieder, erhält dann abermals Äther bis 8^{45} h. Schluß der Operation 8^{50} h. 8^{55} h. wacht der Hund aus der Narkose auf. Er bleibt liegen, bewegt sich aber spontan. Verbrauchter Äther 190 g.

VII. Hund. Gewicht 16,5 kg. 11^{50} h. werden zwei Teilstriche Morphium gegeben. 12^{10} h. Beginn der Narkose per Rektum durch das Gebläse. Die Ätherflasche wird in heißes Wasser gestellt, so daß der Äther ins Sieden gerät. Der Hund winselt ab und zu stark und sucht sich loszureißen. Das Abdomen ist etwas aufgetrieben. 12^{30} h. Pupillen mittelweit, Kornealreflex positiv. Atem riecht ein wenig nach Äther. Dann wird bei noch nicht völliger Anästhesie Laparotomie gemacht und sofort wird der größte Teil des Dünndarmes hervorgepreßt. Es zeigt sich, daß der Dickdarm geringe Mengen Kot enthält. Er sowohl

wie der Dünndarm sind meteoristisch aufgetrieben, in mäßiger Peristaltik. Die Blutfüllung der Därme geht nicht über das normale Maß hinaus. Beim Einblasen der Ätherdämpfe läßt sich am Darm an der Eintrittsstelle desselben ein Gurgeln fühlen. Bei Einblasungen von Luft mit nicht siedendem Äther, in derselben Weise, wie es bei den vorigen Versuchen geschehen, ändert sich der Zustand des Darmes nicht. Dann wird der Darm mit Mühe reponiert, die Bauchwunde vernäht. Da der Hund dabei reagiert, erhält er zwei Teilstriche Morphium, ferner noch Chloroform durch Inhalation. Während der ganzen Zeit sind die Pupillen mittelweit, Kornealreflex positiv. Nach Beendigung der Naht wacht der Hund bald auf, bleibt aber liegen. Ätherverbrauch 250 g. Nach 30 Stunden wird der Hund getötet. An den inneren Organen ist nichts Pathologisches zu finden, das durch die Ätherisierung bedingt wäre. Die Därme sind etwas anämisch, an einer Stelle des Dünndarmes eine kleine subseröse Blutung. Schädigungen der Schleimhaut sind am Darm nirgends zu sehen. Bei mikroskopischer Untersuchung finden sich an den Organen, speziell an verschiedenen Abschnitten des Darmes, keine Veränderungen.

Nach diesen Versuchen an Hunden wurde die rektale Äthernarkose an Kaninchen ausgeführt. Die Kaninchen hungerten einen Tag, ferner wurden den ersten beiden Rizinus, den folgenden drei Wasserklystiere von 70 bis 90 ccm Wasser gegeben. Das Darmrohr war erheblich dünner und ohne Ableitungsrohr vor dem Rektum. Es wurde 15—20 cm tief eingeführt. Der benutzte Apparat war derselbe wie der bei den letzten Experimenten angegebene.

VIII. Kaninchen. Beginn der Ätherisierung 6^{50} h. per Rektum. Nach den ersten Einblasungen kommt ein nach Äther riechender Flatus. Nach einigen weiteren Einblasungen sucht das Tier sich loszureißen, wird aber nach 2 Minuten still. 5 Minuten nach Beginn wird die Atmung regelmäßig, 60 in der Minute, das Tier verhält sich ruhig. Pupillen

mittelweit. Pupillen- und Kornealreflex positiv. Abdomen etwas meteoristisch aufgetrieben, in dem zuführenden Rohr sieht man in einem dicht am Darm eingeschalteten Glasrohr etwas kondensierten Äther. Der Überdruck der Gase im Darm treibt den Äther in das Gebläse. 7^{00} h. riecht die Exspirationsluft nach Äther. In der folgenden Viertelstunde zweimal Abwehrbewegungen. 7^{15} h. Pupillen weit. Pupillenreflex positiv. Kornealreflex positiv. 7^{23} h. Bei stärkerem Blasen abermals Flatus, der stark nach Äther riecht, etwas kondensierter Äther geht neben dem Rektalrohr ab. 7^{38} h. wird das Rohr mit Flatus, Flüssigkeit und etwas festen Exkrementen ausgestoßen. 7^{40} h. Das Tier macht noch spontane Bewegungen. Pupillen weit. Pupillen- und Kornealreflex positiv. Die Ätherisierung wird, nachdem sie 50 Minuten gedauert, abgebrochen. Das Tier ist schwach, bleibt auf dem Boden liegen, kann nicht gehen, nach 2 Minuten läuft es bereits. Verbrauchter Äther 38 g. An den am nächsten Tage folgenden Exkrementen nichts Besonderes zu bemerken.

IX. Kaninchen. 2^{45} h. Beginn der Ätherisierung. Im Anfang macht das Tier einige Abwehrbewegungen. Atmung anfangs unregelmäßig, schnell; 3^{00} h. wird die Atmung regelmäßig, 60 in der Minute, die Exspirationsluft riecht leicht nach Äther, das Kaninchen zittert einige Minuten. Die Pupillen sind ziemlich weit, Pupillenreflex positiv. Kornealreflex positiv. Ab und zu spontane Bewegungen. 3^{45} h. Atmung regelmäßig, 48 in der Minute. Der Zustand dauert in gleicher Weise bis zum Schluß der Narkose. 4^{00} h, also nach einer Dauer von 75 Minuten, Kornealreflex und Pupillenreflex positiv. Pupillen ziemlich weit. Das Tier wird auf die Beine gestellt und läuft herum, wenn auch etwas schwach. Verbrauchter Äther 20 g. In den nächsten Stunden einige feste Exkremente, denen geringe klare Flüssigkeit beigemengt ist.

X. Kaninchen. Nachdem das Tier 24 Stunden gehungert, erhält es um 12^{00} h. 70 ccm Wasser als Klystier und $^1/_2$ Stunde vor der Narkose Futter. 8^{42} h. Anfang der

Ätherisierung. Nach 2 Minuten ist die Atmung beschleunigt, kurze Abwehrbewegungen folgen, sowie starke Bewegungen des Afters, die das Darmrohr herauszudrängen suchen. Viel Flatus. Das Darmrohr muß bei jeder Einblasung festgehalten werden. 9^{00} h. wird die Atmung ruhiger, regelmäßig, 60 in der Minute. 9^{07} h. erfolgt ein kräftiger Strahl Urin, der Darm sucht das Rohr wieder herauszupressen. Pupillen weit, Pupillenreflex positiv, Kornealreflex positiv. Ein deutlicher Äthergeruch der Exspirationsluft ist nicht vorhanden. 9^{12} h. Abgang von Flatus, wieder Kontraktionen des Afters. Abdomen nicht merklich aufgetrieben. 9^{15} h. riecht der Atem nach Äther. 9^{20} h. reißt sich das Tier los, wird aber wieder angeschnallt und die Ätherisierung fortgesetzt. 9^{40} h. erfolgt Flatus. Der Atem riecht deutlich nach Äther. Ab und zu Abwehrbewegungen, dabei wird das Darmrohr ausgestoßen. 9^{50} h. gehen einige Exkremente neben dem Darmrohr ab. Diese sind von normaler Beschaffenheit. Bald darauf fängt das Tier an zu zittern. 10^{00} h. Schluß der Narkose. Kornealreflex positiv. Pupillen ziemlich weit. Pupillenreflex positiv. Keine Anästhesie. Das Tier zittert, ist taumelig und schwach, kann aber laufen. Es beleckt sich die Pfoten und den After und entleert einige Exkremente. Verbrauchter Äther 20 g. Nach 48 Stunden wird das Kaninchen getötet. Es finden sich außer Coccidien in der Leber keine Veränderungen an den Organen, speziell nicht am Darm. Daselbst normale Blutfüllung, keine Schädigungen der Schleimhaut zu bemerken. Der obere Teil des Dickdarmes ist mäßig mit breiigen Exkrementen gefüllt, im unteren Teile sind einige geformte Kotballen. Mikroskopisch zeigt sich stellenweise Epithelverlust, vereinzelt auch Leukozytenanhäufungen.

XI. Kaninchen. Das Kaninchen hat 20 Stunden gehungert, dann ein Wasserklystier erhalten. 6^{45} h. Beginn der Narkose. Nach einigen Minuten sucht sich das Tier loszureißen, die Atmung geht rasch. Ab und zu Bewegungen des Anus, einmal Abgang von Flatus; die Ätherisierung

wird fortgesetzt bis 740 h., hat also 55 Minuten gedauert. Die ganze Zeit über war der Kornealreflex und Pupillenreflex positiv, Anästhesie trat nicht ein. Das Tier machte willkürliche, zum Teil sehr energische Bewegungen und Versuche sich loszureißen. Die Einblasungen mußten oft unterbrochen werden, da der Überdruck der Gase im Darm den Äther im Gebläserohr aufwärts trieb. An Äther wurden nur 12 g verbraucht. Nach 24 Stunden wird das Tier getötet; es finden sich außer Coccidien in der Leber und geringer Hyperämie der Nieren sowie geringen Verwachsungen der Darmschlingen keine Veränderungen, weder an der Serosa noch an der Schleimhaut. Bei mikroskopischer Untersuchung ist außer Verlust des Epithels an einigen Stellen am Darm nichts zu bemerken. An den Nieren etwas starke Füllung der Gefäße.

XII. Kaninchen. Das Kaninchen hungert 20 Stunden, dann wird ein Wasserklystier gegeben. 8^{25} h. Beginn der Ätherisierung per Rektum. Nach kurzer Zeit sucht es sich loszureißen, beruhigt sich aber bald wieder und atmet regelmäßig. Am Abdomen unbedeutender Meteorismus. Am Atem ist nie Geruch nach Äther zu bemerken. Kornealund Pupillenreflex bleiben die ganze Zeit positiv, Anästhesie tritt nicht ein. Nach 40 Minuten wird die Ätherisierung abgebrochen. Das Kaninchen ist etwas matt, läuft aber herum. Dann wird es getötet. Makroskopisch sind keine Veränderungen an den Organen, die sich auf die Ätherisierung beziehen lassen, zu sehen. Im unteren Teile des Dickdarmes ist Gas und etwas Kot. Mikroskopisch sind Schädigungen der Organe, speziell des Darmes, nicht zu beobachten.

XIII. Kaninchen. Das Kaninchen ist wie die vorigen vorbereitet. Die Ätherflasche wird in heißes Wasser gestellt, dann das Gebläse in Tätigkeit gesetzt, sobald der Äther siedet. Das Abdomen wird aufgetrieben, es erfolgt nach 3 Minuten Flatus, der ab und zu sich wiederholt. Im Darmrohr kondensiert sich etwas Äther, der abgelassen wird. Im ganzen verhält sich das Tier ziemlich ruhig.

Nach 30 Minuten Schluß der Ätherisierung. Der Atem riecht kaum nach Äther. Pupillar- und Kornealreflex positiv, Anästhesie nicht vorhanden. Ätherverbrauch 40 g. Das Tier ist matt, bleibt liegen, läuft aber nach einer Minute wieder. An den Exkrementen, welche an demselben und den folgenden Tagen abgehen, ist nichts Besonderes zu bemerken.

Die folgenden Kaninchen werden ohne jede Vorbereitung ätherisiert, und zwar wird aus einer einfachen Flasche ein Schlauch ins Rektum geführt, eine weitere Öffnung im Korken verschlossen gehalten, um bei zu starkem Meteorismus geöffnet werden zu können. Die Flasche wird in Wasser von etwa 50 Grad gesetzt. Der Äther gerät sofort ins Sieden.

XIV. Kaninchen. Das Tier verhält sich vollkommen ruhig, es tritt nur geringer Meteorismus auf, nach 5 Minuten macht das Kaninchen mit Zunge und Lippen Bewegungen, als ob es etwas Besonderes schmeckte. Bald darauf riecht der Atem nach Äther, die Respiration wird frequent, dann folgt eine geringe Exzitation, nach 7 Minuten wird der Kornealreflex negativ, die Pupillen weit, das Tier kommt in völlige Narkose, reagiert nicht mehr auf Kneifen und Stechen, die Muskelerschlaffung ist vollkommen. Das Rektalrohr wird entfernt. Das Tier schläft fest. Nach 3 Minuten kehrt der Kornealreflex wieder, nach weiteren 2 Minuten reagiert es auf Kneifen, wird langsam wach, versucht sich aufzurichten, kann aber erst 10 Minuten nach Entfernung des Darmrohres laufen. Ätherverbrauch 15—20 g. Abgang von einigen Exkrementen, die ohne Besonderheiten sind, nach etwa einer Stunde.

XV. Kaninchen. Bald nach Beginn der Ätherisierung tritt starker Meteorismus auf. Die Respiration wird beschleunigt, und nach 3 Minuten riecht die Atemluft nach Äther. Jetzt macht das Tier einige Abwehrbewegungen und stößt das Darmrohr heraus. Flatus geht ab. Nach Wiedereinführung Zunahme des Meteorismus, viel Flatus erfolgt. Die Pupillen werden weit, der Kornealreflex ist

positiv. 7 Minuten nach Beginn hört bei weiten Pupillen der Kornealreflex auf, auch die Atmung erlischt. Das Rektalrohr wird entfernt, das Gas im Darm durch Massage teilweise ausgestrichen und künstliche Atmung gemacht, es treten aber keine Lebenszeichen auf. Da ein Teil des Äthers in die Luft verdampfte, konnte die verbrauchte Menge nicht genau gemessen werden, betrug aber etwa 25 g.

Die sofortige Sektion zeigt am Darme, besonders dem unteren Teile des Dickdarmes, Hyperämie und bei Betrachtung im durchfallenden Lichte kleine Blutungen. An der Oberfläche der Schleimhaut sind deutliche Veränderungen nicht zu bemerken. An der Lunge geringe Ecchymosen. Die mikroskopische Untersuchung zeigt, daß am Dickdarme das Epithel stellenweise fehlt. Es sind zahlreiche Blutaustritte in der Mukosa, besonders aber im submukösen Gewebe; letzteres gelockert, in der Mukosa und Submukosa Leukozytenanhäufungen.

XVI. Kaninchen. Bald nach Beginn der Ätherisation versucht das Tier sich loszureißen. Es tritt Meteorismus auf, nach 5 Minuten riecht der Atem schwach nach Äther. Der Meteorismus wird stark, die Atmung frequent, es geht Flatus ab, der Äthergeruch in der Exspirationsluft wird stärker. Die Pupillen sind weit, der Kornealreflex positiv. Der Meteorismus wird hochgradig, der Kornealreflex erlischt; dann wird, 10 Minuten nach Beginn, das Darmrohr entfernt. Die Muskeln sind vollkommen schlaff, die Insensibilität ist vollständig, doch bald erlischt die Atmung. Trotz künstlicher Atmung kein Wiedererwachen. Verbrauchte Äthermenge 25 g. Die Sektion ergibt am Darm Hyperämie, hauptsächlich am unteren Teile des Mastdarmes und des dazu gehörigen Peritoneum. Kleine Blutungen, sonst keine makroskopisch sichtbaren Veränderungen der Schleimhaut. Lunge ohne Besonderheiten. Mikroskopisch ist der Befund wie im vorigen Falle, nämlich stellenweise Verlust des Epithels der Mukosa, Hämorrhagien in der Mukosa, besonders in der Submukosa, ferner in letzterer Leukozytenanhäufungen.

XVII. Kaninchen. Bald nach Beginn der Ätherisation tritt mäßiger Meteorismus auf, es geht Flatus und etwas Kot ab. Die Atmung wird frequent. Unter Zunahme des Meteorismus und häufigem Flatus wird das Tier ein wenig unruhig und will sich losreißen, wird jedoch bald still. 4 Minuten nach Anfang riecht der Atem nach Äther, die Pupillen werden weit, Kornealreflex positiv; das Tier wird matt. Nach weiteren 6 Minuten ist völlige Muskelerschlaffung und Analgesie vorhanden, doch ist der Kornealreflex schwach positiv. Die Narkose wird fortgelassen, nach einer Minute einige Bewegungen der Lider und Lippen, doch liegt das Kaninchen vollkommen schwach noch 15 Minuten da. Dann erst macht es langsame Bewegungen mit den Extremitäten, bleibt aber nach einer halben Stunde noch liegen. Verbrauchte Äthermenge 22 g. Exkremente werden erst am folgenden Morgen und im Laufe des nächsten Tages bemerkt, ohne daß etwas Abnormes daran zu sehen ist.

XVIII. Kaninchen. Das Tier verhält sich in den ersten Minuten vollkommen ruhig, es tritt kein Meteorismus auf. Nach 8 Minuten macht es einige Abwehrbewegungen, hat offenbar Äthergeschmack im Munde, der Atem riecht nach Äther. Kornealreflex positiv, Pupillen mittelweit; die Pupillen werden weit, die Atmung frequent, regelmäßig, unbehindert. Geringer Meteorismus tritt auf. Nach 12 Minuten reagiert es nicht mehr auf Stiche, die Muskulatur ist schlaff, Kornealreflex jedoch noch vorhanden. Dieser erlischt auch bald, die Anästhesie ist vollkommen, die Narkose wird abgebrochen. Ätherverbrauch etwa 25 g. Nach 3 Minuten einige Bewegungen der Lippen, es reagiert auf Stiche; nach 10 Minuten versucht es sich zu erheben, ist aber noch zu schwach dazu, erst 20 Minuten nach Schluß der Narkose läuft es. Seitdem frißt es nichts, ist matt, der Stuhl zeigt aber keine Besonderheiten. 40 Stunden nach der Narkose stirbt es. Die Sektion ergibt Hyperämie des Dickdarmes, membranöse Auflagerungen von dunkelgelblichgrauer Farbe an den unteren 15 cm der Dickdarmschleimhaut. Unter der Serosa sind einige kleine Hämorrhagien sichtbar.

Die übrigen Organe sind ohne Besonderheiten. Mikroskopisch finden sich im unteren Teile des Dickdarmes starke Anhäufungen von Leukozyten in der Mukosa und Submukosa. Das Epithel fehlt stellenweise. Am oberen Teile des Dickdarmes ist nur Lockerung des Schleimhautgewebes zu bemerken (Ödem), Epithelverlust und Leukozytenanhäufungen sind nicht zu bemerken.

XIX. Kaninchen. Bald nach Beginn der Ätherisierung tritt mäßiger Meteorismus auf, es geht fortwährend Flatus neben dem Darmrohr ab. Das Tier wird ab und zu etwas unruhig. Nach 3 Minuten werden die Pupillen weit, die Atmung beschleunigt, man hört das blasende Geräusch der Gase im Abdomen. 2 Minuten später riecht der Atem nach Äther, die Muskulatur wird schlaff. Kornealreflex positiv. 7 Minuten nach Beginn ist die Narkose vollständig. Das Darmrohr wird entfernt, das Tier ist in tiefem Schlaf. Erst nach 4 Minuten macht es einige Bewegungen mit den Lippen, nach 20 Minuten versucht es sich aufzurichten, kann sich aber erst 25 Minuten nach Beendigung der Ätherisation langsam fortbewegen. Verbrauchte Äthermenge 20 g. Seitdem sitzt es fast regungslos im Winkel und nimmt keine Nahrung zu sich. Nach etwa 30 Stunden geht es ein. Bei der Sektion enthält der Dünndarm wässrigen breiigen Kot. Im Dickdarm sind mäßige Mengen geformter Exkremente, gefüllt ist die Gegend des Coecums. Der ganze Dickdarm ist hyperämisch, ebenso der untere Teil des Dünndarmes. An den übrigen Organen keine Besonderheiten. Bei mikroskopischer Betrachtung fehlt stellenweise das Epithel, die Drüsenzellen nehmen die Farbe schlecht an. Stellenweise Leukozytenanhäufungen.

Nach den ersten dreizehn Tierversuchen wurde ein Versuch der rektalen Äthernarkose auch am Menschen gemacht. Es handelte sich um eine 64jährige Frau mit einem Carcinom, welches die rechte Tonsille und die benachbarten Partien des rechten Oberkiefers umfaßte. Die Lymphdrüsen am Halse waren bereits vergrößert und hart. Die Schwierigkeit des Zuganges zur Mundhöhle und der Blut-

stillung, sowie das zu postoperativen Pneumonien neigende Alter der Patientin, zumal die Gefahr der Aspiration nicht unerheblich war, rechtfertigten die Narkose per Rektum. An Herz und Lungen war kein krankhafter Befund, der Puls regelmäßig, hart. Bei der Operation wurde nach Anlegung eines Schnittes unterhalb des rechten Unterkiefers ein 5 cm langes Stück desselben reseziert, die Tonsille, ein Teil der Zunge, sowie die erkrankten Teile des Oberkiefers exstirpiert. Es war also eine eingreifende und langwierige Operation. Im allgemeinen wurde nach den Vorschriften von Stucky verfahren. Die Patientin hat den Abend sowie die Nacht vor der Operation gefastet und Brustpulver als Abführmittel erhalten, aber keine Klystiere. Die Narkose begann 12^{50} h. mit Chloroforminhalation bis zum Beginn der Toleranz. Es wurden 30 g Chloroform verbraucht. Die Exzitation war gering. Dann wurde in der von Stucky angegebenen Weise Äther per Rektum appliziert. Die Ätherflasche stand in Wasser von etwa 30 Grad. Während der Operation mußte mehrmals warmes Wasser nachgefüllt werden. Fünf Minuten nach Beginn der Äthereinblasungen wird der Leib stark aufgetrieben. Patientin bäumt sich auf, die Bauchdecken werden stark gespannt und massenhaft gehen Flatus ab, die stark nach Äther riechen. Der flüssige Äther wird durch den Überdruck im Rektalrohr in das Gebläse getrieben. Der Atem riecht kaum nach Äther. Dabei wird die Narkose nicht tiefer, sondern die Patientin droht zu erwachen. Deshalb wird wieder Chloroform gegeben und nach Eintritt völliger Anästhesie Äther per Rektum. Wiederum treten Meteorismus, starke Spannung der Bauchdecken und Abgang reichlichen Flatus auf. Auch wird die Narkose wieder ungenügend, so daß Chloroform gegeben werden muß. Im Verlauf der Operation wird der Puls schlecht. Um 2 Uhr wird die rektale Narkose aufgegeben, nur etwas Äther durch Inhalation gereicht bis zum Schluß der Operation um $2^1/_2$ Uhr. Äther wurden über 800 g verbraucht, doch ist durch den massenhaften Flatus und das wiederholte Überlaufen in

das Gebläse der größte Teil verloren gegangen. Chloroform wurden 60 g verbraucht. Nach der Operation ist Patientin sehr schwach, der Puls schlecht. Es wird subkutan Kampfer gegeben, aber nach 4 Stunden stirbt Patientin, ohne das Bewußtsein wiedererlangt zu haben, an Herzschwäche. Die Sektion konnte nicht gemacht werden. Die Herzschwäche war anscheinend durch die Schwere und lange Dauer der Operation verursacht. Ob und wie weit die rektale Narkose mit verantwortlich zu machen ist, ist nicht zu entscheiden. Diese Narkose befriedigte so wenig, daß von weiterer Ausführung derselben Abstand genommen wurde.

* * *

Wenn überhaupt bei Anwendung der rektalen Narkose die Wahl zwischen Chloroform und Äther in Betracht kommt, so muß das Chloroform entschieden zurückgestellt werden. Man kann vielleicht sagen, daß es für rektale Anwendung völlig ungeeignet ist. Denn die Gefahren des Chloroforms, die resorptiver Natur sind, würden ebenso zur Geltung kommen bei der rektalen wie bei der Inhalationsmethode. Auch hätte die Anwendung des Chloroforms größere Schwierigkeiten. Da sein Siedepunkt bei 61 Grad liegt, müßte der Dampf, weit über Körpertemperatur, allein durch seine Temperatur die Darmschleimhaut alterieren, ferner müßten die Dämpfe sich bei jeder Überschreitung der momentanen Resorptionsfähigkeit des Darmes kondensieren und das flüssige Chloroform einen mächtigen, schädlichen Reiz auf die Schleimhaut ausüben. Da ferner die Leichtigkeit der Ausscheidung eines Inhalations-Anästhetikums im umgekehrten Verhältnis zu der Höhe seines Siedepunktes steht, und da — teilweise aus demselben Grunde — die Toleranzbreite für Chloroform weit geringer als die für Äther ist, würde auch bei der Schwierigkeit, den Darm von den Gasen schnell zu entleeren, bei einem beunruhigenden Zwischenfalle die Gefahr einer fatalen toxischen Wirkung ganz erheblich sein. Es bleibt übrigens fraglich, ob die Darmschleimhaut die zur Narkose nötige Menge Chloroform überhaupt resorbieren würde. Dubois

hat bei Hunden durch rektale Chloroformapplikation, teils als Dampf, teils als Dampf mit Luft, teils als Mischung mit Öl, keine Narkose erreichen können. Debièrre gibt allerdings positive Resultate an.

Anders beim Äther. Hier liegt die Hauptgefahr nicht in der resorptiven Wirkung, sondern in der Reizung des Respirationsapparates und der dadurch bedingten Entwicklung postoperativer Bronchitiden und Pneumonien, die besonders bei alten Leuten zu fürchten sind, ferner bei Patienten mit Lungentuberkulose, Lungenabszeß oder Empyem. In diesen Fällen ist es von großem Vorteil, die Lunge nicht mit einem Überschuß von Ätherdämpfen zu belästigen, sondern sie nur als Exkretionsorgan für den bereits vom Blute absorbierten Äther zu benutzen, wie es bei der rektalen Narkose der Fall ist. Daß die Lunge dabei wesentlich geschont wird, liegt auf der Hand. Auf diese Weise lassen sich die Gefahren des Chloroforms durch Anwendung von Äther umgehen, andererseits wird die Reizung der Lunge durch den Äther vermieden.

Was die Form der Ätherapplikation anbetrifft, so ist zunächst die Einführung von flüssigem Äther durchaus zu verwerfen wegen der starken Reizung des Darmes einerseits durch den flüssigen Äther selbst und andererseits durch die Ausdehnung des Darmes seitens der sich entwickelnden Äthergase. Pirogoff, welcher einem Hunde flüssigen Äther ins Rektum applizierte, teilt mit, daß der Äther im Darm verdampfte und explosivartig per anum austrat.

Wohl benutzbar ist Pirogoffs Anordnung, wobei reiner Ätherdampf ins Rektum gelangt, der nicht durch beigemengte Luft in seinem Volumen unnötig vermehrt und nicht durch diese verdünnt wird. Es kann dabei eine zur Narkose genügende Menge absorbiert werden. Dieser Apparat wurde auch von den meisten anderen Chirurgen verwendet und nur einige kleine Änderungen daran vorgenommen. Wanscher hat den Schlauch kurz vor dem Rektum noch einmal durch einen Wärmeapparat geleitet, um eine Kondensation des Äthers im Rektalschlauch zu vermeiden.

Persh rät, um ein Eindringen kondensierten Äthers zu verhindern, den Rektalschlauch von Zeit zu Zeit aus dem Mastdarm zu entfernen, oder, was empfehlenswerter ist, seitlich am Rektalrohr einen Hahn anzubringen. Bei den eigenen Experimenten wurde ebenfalls ein seitliches Ableitungsrohr angebracht, das durch eine Klemme geschlossen wurde und durch Abnahme derselben leicht und schnell geöffnet werden konnte.

Was die Schnelligkeit der Ätherverdampfung anbelangt, so ist dieselbe von der Temperatur des Wassers, in welchem die Ätherflasche steht, abhängig. Persh hat berechnet, daß 56 g Äther bei 49 Grad des Wassers in 24 Minuten, bei 55 Grad in 20 Minuten, bei 60 Grad in 16 Minuten, bei 65,5 Grad in 11 Minuten verdampfen. Eine stetige Verdampfung, wobei der durch das Manometer angezeigte Druck in der Ätherflasche oberhalb des flüssigen Äthers stets gleich blieb, also auch Verdampfung und Absorption gleichen Schritt hielten, fand bei 50—60 Grad statt. Als die sicherste Temperatur gibt Persh 50—55 Grad an. Bei einer zu raschen Verdampfung läßt sich eine Verminderung der einzuführenden Äthermenge dadurch erzielen, daß man die Ätherflasche aus dem warmen Wasser herausnimmt oder das Darmrohr abklemmt und den Äther durch ein anderes, gewissermaßen als Sicherheitsventil dienendes Rohr ausströmen läßt. Das Abklemmen des Darmrohres allein ist nicht angängig, weil der Ätherdampf sich unter hohem Druck in der Flasche ansammelt und beim Öffnen des Schlauches wieder in großen Mengen in den Darm eindringt.

Die von Stucky benutzte Modifikation des Apparates kann wohl kaum als Verbesserung angesehen werden. Durch die Mischung von Luft und Äther wird eine unverhältnismäßig große Menge Gas in den Darm eingeführt, so daß trotz starker Füllung desselben nur wenig Äther resorbiert wird, wie auch aus Stuckys Fällen es sich entnehmen läßt, da er mit der rektalen Äthernarkose allein nicht auskam, sondern noch Morphium und Chloroform gebrauchte. Auch die eigenen Erfahrungen haben dasselbe Ergebnis. Die Kaninchen und

Hunde, welche allein mit Äther per Rektum in der von Stucky angegebenen Weise behandelt wurden, kamen trotz der sorgfältigen Vorbereitung des Darmes durchaus nicht in einen Zustand von Anästhesie, höchstens wurde eine Berauschtheit erreicht, selbst da, wo die Äthereinblasungen 75 Minuten dauerten. Anscheinend ist der Äther in zu geringer Konzentration eingeführt worden. In denjenigen Fällen, wo Morphium-Scopolamin zur Unterstützung der Narkose angewendet wurde, ist wohl die Anästhesie mindestens zu einem großen Teile diesen Mitteln zuzuschreiben. Bei der rektalen Narkose am Menschen konnte dadurch nicht einmal die durch Chloroform bereits erreichte Anästhesie aufrecht erhalten werden. Dagegen hat sich bei Anwendung des Äthers nach Pirogoff am Kaninchen vollkommene Narkose, die sogar bis zum nicht beabsichtigten Exitus letalis führte, erreichen lassen, obwohl weder Klystiere noch Abführmittel zur Entleerung des Darmes gegeben wurden.

Eine Kombination der rektalen mit der Inhalationsnarkose hat nur beschränkte Vorteile. Pirogoff wandte erst rektale und dann noch Inhalationsnarkose an, wenn, wie zur Reponierung veralteter Luxationen oder der Taxis eingeklemmter Hernien, eine völlige Muskelerschlaffung nötig war; natürlich auch da, wo die rektale Methode versagte. Wenn aber Bull empfiehlt, in jedem Falle zur Einleitung der Narkose rektale Applikation und zur Fortführung Inhalation anzuwenden, so ist dies die Verbindung eines großen Teiles der Mängel der rektalen Narkose mit Mängeln der Inhalation, ohne daß für Patient und Arzt die Vorteile erheblich wären. Etwas anderes ist es, wenn erst das Toleranzstadium durch Inhalation erreicht und dann zur rektalen Narkose übergegangen wird.

Zu erwähnen ist noch, daß das Rektalrohr möglichst hoch, etwa 30—35 cm ins Rektum hinaufgeschoben werden muß.

Wichtig ist auch die Vorbereitung des Patienten. Fast alle Chirurgen betonen, daß der Darm entleert werden muß. Die Einzelheiten dabei sind verschieden, im allgemeinen werden Abführmittel und Klystiere gegeben, auch erhalten

die Patienten eine gewisse Zeit vor der Operation keine Nahrung.

Die sorgfältigste Vorbereitung verlangt, wie schon erwähnt, Stucky. Ist das Rektum mit Kotballen gefüllt, so ist natürlich die Absorption behindert, ferner kommt es während der Narkose leicht zur Defäkation und zur Verstopfung des Darmrohres. Das Ausbleiben vollkommener Anästhesie wird oft als bedingt durch Anfüllung des Rektums mit Exkrementen angegeben. Vielleicht ist in unserem Falle die Unzulänglichkeit der rektalen Narkose teilweise darauf zurückzuführen, daß die Darmentleerung durch Abführmittel ohne Klystiere ungenügend war.

Bei übermäßigen Gasansammlungen innerhalb des Darmes sucht sich derselbe durch Flatus zu entleeren, wie sich vielfach bei den Tierexperimenten, weit mehr noch bei der Narkose am Menschen zeigte.

Infolge der Ausdehnung des Darmes können Schmerzen im Leibe auftreten, die allerdings nie als bedeutend angegeben werden.

Die Höhe des durch die Einblasungen im Darme entstehenden Druckes läßt sich leicht durch einen angebrachten Manometer feststellen, wie es auch Persh getan hat, der ein Uförmig gebogenes Rohr benutzte, welches mit Wasser gefüllt war, von welchem ein Schenkel in den oberhalb des flüssigen Äthers befindlichen Verdampfungsraum, der andere ins Freie führte. Da der Verdampfungsraum durch das Rektalrohr mit dem Darmlumen in Verbindung steht, ist der im Manometer angezeigte Druck derselbe wie innerhalb des Darmes. Natürlich ist der Druck stark von der Bauchpresse abhängig. Am Stuckyschen Apparat läßt er sich an der im Gebläserohr aufsteigenden Äthersäule ablesen, er wird allerdings häufig so stark, daß er den flüssigen Äther in den Gummiballon treibt und bei geringer Resorption nicht abnimmt, so daß keine weitere Zuführung von Äther möglich ist. Dieses machte sich sehr oft bei unseren Tierexperimenten und auch bei der Narkose am Menschen bemerkbar.

Ein unbestrittener Vorzug der rektalen Narkose ist bei Operationen am Kopf und Hals das Fortfallen der Maske. Nicht nur die wesentlich größere Bequemlichkeit des Operierens fällt ins Gewicht, sondern auch die dadurch ermöglichte größere Schnelligkeit und damit das Fortfallen der Gefahren einer längeren Narkose. Auch kommt bei Operationen im Munde die bessere Zugänglichkeit und Übersichtlichkeit bei drohender Aspiration in Betracht, die in dem Augenblick, wo die Maske vorgehalten wird, weniger leicht bemerkt werden kann. Schließlich ist bei Operationen am Kopf und Hals bei Inhalation durch den Narkotisierenden und die Maske immer eine gewisse Gefährdung der Asepsis möglich. In unserem Falle war von diesen Vorzügen wenig zu bemerken, da bei Fortlassen der Maske die Narkose ungenügend wurde.

Eine große Annehmlichkeit ist ferner das Fortfallen der Atembehinderung und des Erstickungsgefühles, das bei Inhalation von Äther oder Chloroform vielen Patienten so überaus lästig ist. Bei Ätherisierung per Rektum zeigte sich niemals eine Behinderung der Atmung, auch nie eine Schädigung der Atmungsorgane. Das Fortfallen des Widerstrebens bei der Atmung, wie es furchtsame oder mißtrauische Patienten tun, hat Pirogoff zu der Annahme geführt, daß die Äthernarkose per Rektum in der Veterinärmedizin Eingang finden könnte.

Teilweise darauf mag es auch beruhen, daß die Exzitation bei rektaler Narkose geringer ist als bei der Inhalationsmethode. In diesem Punkte stimmen die Berichte fast alle überein. Trotzdem Äther bei Inhalation stärker erregend ist als Chloroform, ist bei rektaler Anwendung des Äthers die Exzitation immer noch kürzer und milder, fällt sogar in manchen Fällen ganz fort. Wesentlich geringer war bei unseren Kaninchenexperimenten die Exzitation bei rektaler Narkose als bei Inhalation von Äther.

Über das Erbrechen während und nach der Narkose werden verschiedene Angaben gemacht. Es geben auch

für die Inhalationsnarkose mit Äther verschiedene Chirurgen dafür einen sehr ungleichen Prozentsatz an, z. B. soll Erbrechen bei Inhalation eintreten nach Fueter in 6% der Narkotisierten, nach Beaumont in 17,3%, Kappeller 25%, Comte 26,8%, Ridgen 50,65%; Demme gibt für Kinder im ersten Lebensjahre 75% an. Pirogoff berichtet, daß bei rektaler Narkose Erbrechen häufiger ist als bei Inhalation. Mollière hatte unter fünf Fällen einmal Erbrechen, Boeckel unter vier Fällen ebenfalls einmal, dagegen Bull unter siebzehn Fällen zehnmal. Persh gibt an, daß Erbrechen bei rektaler Narkose seltener ist, es trat unter seinen dreißig Fällen Erbrechen einmal während, vierzehnmal nach der Operation auf, blieb aber in sechzehn Fällen aus. Bei den vier Narkosen Stuckys erfolgte in keinem Falle Erbrechen. Diese Tatsache glaubte er möglicherweise als Stützpunkt für eine Erklärung der Erbrechen erregenden Wirkung des Äthers auffassen zu können. Nach der einen Ansicht nämlich wirkt der Äther zentral durch Reizung des Brechzentrums im Gehirn, ebenso wie Apomorphin nach der anderen Ansicht durch lokale Reizung des Magens durch den bei der Inhalation verschluckten Äther. Da bei rektaler Narkose kein Äther geschluckt werden konnte und auch kein Erbrechen eintrat, scheint dies für letztere Ansicht zu sprechen. Doch im Gegensatz zu Stuckys Mitteilungen stehen die Angaben anderer Autoren über das Erbrechen bei Ätherisierung per Rektum. Dieses ist allerdings auch durch lokale Reizung erklärbar, denn Lewin nimmt an, daß auch bei Ätherisierung per Rektum Ätherdampf bis in den Magen gelangen kann. Bei zwei Laparotomien an Hunden konnte man das Eindringen des Äthers an der Außenseite des Darmes bis handbreit oberhalb des Schlauchendes sehen.

Da bei der rektalen Methode die Darmschleimhaut direkt mit dem Äther in Berührung kommt und die Resorption zu übernehmen hat, und da auch durch die Ätergase eine Ausdehnung des Darmes erfolgt, ist es natürlich, daß ein gewisser Reizzustand desselben auftritt. In einem

Teile ist die Schädigung nicht genügend groß, um Symptome hervorzurufen, doch werden viele Fälle mitgeteilt, in denen mehr oder minder erhebliche Störungen vorkamen, nämlich Tenesmus und Diarrhöe, auch gastrische Beschwerden traten auf.

Pirogoff teilt mit, daß Diarrhöe nach Äthernarkose per Rektum häufiger auftrat, aber wieder verschwand. Karavaeff hatte, wie erwähnt, unter sechs Fällen dreimal gastrische Beschwerden und Durchfall. In einem Falle erfolgte der Tod des 50jährigen Patienten infolge einer hartnäckigen Diarrhöe. Die Sektion zeigte Geschwüre im Dickdarm. Wanscher sagt, daß in den meisten Fällen ein- bis zweimaliger dünner Stuhl der Narkose folgte. Bull hatte unter siebzehn Fällen siebenmal Diarrhöe, darunter zweimal blutig. Der Stuhl war meist von geringem Schmerz und Tenesmus begleitet, verschwand aber bald ohne Medikation. Er hält den Reiz der rektalen Narkose auf den Darm für so stark, daß er diese Methode nur als Ergänzungsmittel der Inhalation gebraucht wissen will. Persh hatte unter dreißig Fällen zehnmal Diarrhöe, darunter fünfmal blutig. Die Zahl der Stühle betrug drei bis vierzehn. Stucky gibt an, daß bei seinen Patienten eine leichte Neigung zur Verstopfung bestand; dies ist erklärlich, da durch die schonende Verdünnung des Äthers bei seiner Methode eine geringere Reizung des Darmes stattfindet, auch wirkt, wie Lewin berichtet, der Äther bei Inhalation etwas obstipierend. An den nicht wenigen während oder nach der Narkose verendeten oder getöteten Tieren Pirogoffs zeigten sich auch bei einer Anzahl makroskopisch sichtbare Schädigungen des Darmes. Die eigenen Tierversuche ergaben bei der Ätherisation mit reinem Ätherdamf zum Teil ganz wesentliche Schädigungen des Darmes, Epithelverlust, zellige Infiltration und Hämorrhagien. Auch bei der Stuckyschen Methode zeigten sich bei längerer Ätherisierung in zwei von drei untersuchten Fällen Schädigungen des Darmes. Es muß für die Beurteilung der Brauchbarkeit der rektalen Narkose dieser Punkt besonders betont werden.

Daß von den mit dem Apparat Pirogoffs von uns narkotisierten sechs Kaninchen zwei unmittelbar eingingen, ist auf die Ätherintoxikation zurückzuführen, welcher die empfindlichen Kaninchen erlagen, ehe die weitere Resorption der im Darm befindlichen Äthermassen rechtzeitig abgebrochen werden konnte. Von den zwei am folgenden Tage verendeten Kaninchen ist anzunehmen, daß sie infolge der Schädigungen des Magen-Darmkanales — sie nahmen keine Nahrung mehr zu sich — eingingen.

Unter allen per Rektum Narkotisierten werden nur zwei Kinder im ersten Lebensjahre angeführt, nämlich von Weir und Persh. Beide Kinder sind gestorben. Persh gibt keine genaueren Mitteilungen. Weir berichtet, daß der Narkose blutige Stühle folgten, an welchen das Kind zugrunde ging. Er schiebt die Schuld, was auch Lewin für möglich hält, auf die Ausdehnung des Darmes durch Äthergase. Lewin teilt auch mit, daß selbst kleine, bei Inhalation verschluckte Äthermengen bei kleinen Kindern — im Gegensatz zu Erwachsenen — Durchfall hervorrufen können. Es folgt daraus, wie empfindlich der Darm der Säuglinge, ebenso wie gegen andere Schädigungen, gegenüber den Ätherdämpfen ist.

Die Zeit, die erforderlich ist bis zum Eintritt einer tiefen Narkose wird ebenfalls verschieden angegeben. Pirogoff berichtet, daß bei seinen verschiedenartigen Narkosen das Einschlafen sich sehr oft am promptesten bei Ätherisation per Rektum zeigte. Die kürzeste Zeit bis zum Einschlafen dauerte 5 Minuten, die längste 30 Minuten. Wanschers Patienten schliefen meist nach Ablauf von 10 Minuten ein, die Patienten von Boeckel nach 5 Minuten. Bull dagegen betont, daß die Zeit bis zum Eintritt der Anästhesie bei der rektalen Methode entschieden länger ist. Nach Persh vergingen 3—32 Minuten, im Durchschnitt 13 Minuten. Von Brownings Patienten schief einer in 6 Minuten, ein anderer in 7 Minuten ein. Die bei den eigenen Tierexperimenten gebrauchte Zeit ist bei den einzelnen Fällen angegeben.

Auch über die Tiefe der Narkose schwanken die Angaben. Pirogoff sagt, daß die rektale Narkose tiefer und auch anhaltender ist als die Inhalationsnarkose, so daß er bei Operationen, wo eine längere und vollendete Anästhesie oder völlige Muskelerschlaffung nötig war, die rektale Narkose vorzog. Allerdings narkotisierte Pirogoff so tief, daß die Atembewegungen des Brustkorbes fast unsichtbar wurden. Wanscher hatte in denjenigen Fällen, wo gute Entleerung des Darmes vorgenommen wurde, völlige Anästhesie. Ebenfalls zufrieden mit der Tiefe der rektalen Narkose waren die meisten anderen Chirurgen, doch sind sie der Meinung, daß an Tiefe die rektale Methode von der Inhalationsmethode übertroffen wird. Auch einige unvollkommene Narkosen werden von verschiedenen Chirurgen angegeben.

Das Verhalten der Patienten während der Narkose ergab nichts Besonderes. Die Zeichen für die Tiefe der Narkose, nach denen man sich zu richten hat, sind dieselben wie bei Inhalation. Pirogoff berichtet, daß die auf rektalem Wege narkotisierten Patienten blasse Gesichtsfarbe bekamen; dagegen betont Wanscher, daß sie guten Puls und gute Gesichtsfarbe behielten. Eine Störung der Respiration trat im allgemeinen nicht auf, doch teilt Boeckel mit, daß in einem Falle starke Cyanose des Gesichtes auftrat. Auch Bull berichtet, daß in einem seiner Fälle Cyanose, stertoröses Atmen und Pulsschwäche auftrat, und daß Patient, ein 16jähriger Knabe, sich erst nach einer Stunde nach Anwendung von Stimulantien erholte. Auch bei Stucky kam in einem Falle Asphyxie vor.

Wird die Narkose gefahrdrohend und ist sofortiges Aufhören der Ätherisierung geboten, so läßt es sich zwar bequem bei der Inhalation ausführen, denn der in den Lungen befindliche noch nicht resorbierte Äther wird bei den nächsten — unter Umständen künstlichen — Atemzügen ausgestoßen. Bei rektaler Narkose aber befindet sich immer eine nicht unbedeutende Menge unresorbierten Äthers im Darm, dessen Entfernung schwierig, langwierig,

teilweise unmöglich ist. Durch Massage des Abdomens wird der Äther nur teilweise und allmählich entfernt. Die Einleitung von Sauerstoff in den Darm, die Stucky in solchen Fällen empfiehlt, ist höchst umständlich und kann auch nur mäßigen Erfolg haben. Aus diesem Grunde ist nicht, wie Stucky meint, die Phase der Narkose bei Ätherisierung per Rektum besser zu kontrollieren, sondern schlechter.

Die Angaben über den Verbrauch der Äthermenge variieren ebenfalls. Es kommt für die Tiefe einer Narkose auf die resorbierte Menge an, die bei beiden Methoden wohl gleich groß erforderlich ist. Es ist einleuchtend, daß bei der Inhalation ein großer Teil des Äthers von der Maske verdunstet oder unresorbiert exhaliert wird, während bei der rektalen Narkose aller Äther in den Darm gelangt. Hier wird der eingeführte Äther völlig ausgenutzt, soweit er nicht durch Flatus ausgestoßen wird. Durch reichlichen Flatus kann die erforderliche Äthermenge sehr groß werden. Pirogoff verbrauchte zur rektalen Narkose 15—225 g, weniger aber bei Inhalation. Er führt dies darauf zurück, daß viel bei der Verdampfung verloren geht. Meist wird die Äthermenge bei rektaler Narkose geringer angegeben, so von Mollière, dessen eine Patientin, ein 19jähriges Mädchen, nur 10 g Äther brauchte, ferner von Bull, der 45—180 g und von Persh, welcher 42—170 g, im Durchschnitt 84 g verbrauchte. Auch Stucky gibt den Ätherverbrauch bei rektaler Methode geringer an. Der riesige Ätherverbrauch von etwa 800 g in unserem Falle ist darauf zurückzuführen, daß die größte Menge durch massenhaften Flatus und wiederholtes Überlaufen in das Gebläserohr verloren ging. Geringer erschien in der Pirogoffschen Anordnung bei Kaninchen die erforderliche Äthermenge.

Faßt man diese Beobachtungen zusammen, so ergibt sich, daß die Methode von Stucky nicht empfehlenswert ist, denn ohne andere Narkotika zur Hilfe zu nehmen, ist wohl kaum eine brauchbar tiefe Narkose zu erzielen. Es käme also nur die alte Methode Pirogroffs in Betracht.

Die Vorteile, welche die rektale Narkose bietet, sind hauptsächlich das Ausbleiben von Schädigungen der Respirationsorgane, sowie das Fortfallen der Maske bei Operationen am Kopf und Hals und zwar einerseits wegen der Bequemlichkeit und Schnelligkeit des Operierens, andererseits wegen der leichteren Wahrung der Asepsis. Auch ist sie angenehmer durch das Ausbleiben des Erstickungsgefühls und die Verminderung oder Unterdrückung der Exzitation. Vielleicht ist auch die Erholung rascher und leichter. Schließlich ist noch die erforderliche kleinere Äthermenge zu erwähnen.

Als Nachteil dagegen müssen betrachtet werden die größere Umständlichkeit des Apparates, namentlich das Nachfüllen warmen Wassers. Am wesentlichsten aber fällt nachteilig ins Gewicht die Reizung des Darmes, die z. T. nicht unbedeutend ist, ja sogar zum Tode führen kann.

Demnach wäre die rektale Äthernarkose indiziert bei Operationen am Kopf und Hals, sowie bei Patienten mit geschädigten Respirationsorganen. Kontraindiziert aber wäre diese Methode bei Erkrankungen des Darmes, in allen Fällen aber strengstens bei Säuglingen. Bei Operationen in der Gegend des Afters oder an den unteren Extremitäten würde der Rektalschlauch stören. Bei Laparatomien ist die rektale Narkose zu widerraten wegen der Aufblähung des Darmes, die sich recht störend bemerkbar machen könnte.

Es stehen also den Vorzügen recht wesentliche Nachteile entgegen. Auch daß diese Methode, obwohl fast so alt wie die Narkose überhaupt, sich trotz der vielfachen Versuche, sie einzuführen, sich nicht hat einbürgern können, spricht nicht für ihre Überlegenheit.

Zum Schlusse sei mir gestattet, Herrn Privatdozent Dr. Goebel für die Anregung zu dieser Arbeit und die Unterstützung bei ihrer Ausführung meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Benutzte Literatur.

M. Blanchard: Anesthesie par la voie rektale. Gazette des hôpitaux. Paris 1884, No. 39.

J. Boeckel: Ätherisation durchs Rektum. Allgem. Mediz. Zentralzeitung. Berlin 1884.

Browning: Über Ätherisation per Rektum. Allgem. Mediz. Zentralzeitung. Berlin 1884.

W. Bull: Die Ätherisierung durchs Rektum. Alllgem. Mediz. Zentralzeitung. Berlin 1884.

E. Calderon: Ether narcosis by de rectum. Pacific. med. Jour. 1900. Referat im Zentralblatt für Chirurgie 1900.

Cloetta-Filehne: Lehrbuch der Arzneimittellehre. Tübingen und Leipzig 1901.

R. Dubois: Note pour servir à l'histoire de l'anesthésie rectale. Gazette de hôpitaux. Paris 1884, No. 59.

Ch. Debièrre: Über Ätherisation und Chloroformierung durch das Rektum. Allgem. Mediz. Zentralzeitung 1884.

Q. Kappeller: Anaesthetica. Aus Billroth und Lücke: Deutsche Chirurgie. Stuttgart 1880.

R. Kobert: Lehrbuch der Intoxikationen. I, II. 1902/06.

L. Lewin: Lehrbuch der Toxikologie 1897.

— Die Nebenwirkungen der Arzneimittel 1899.

O. Liebreich und A. Langgaardt: Kompendium der Arzneiverordnung 1907.

D. Mollière: Etherisation par la voie rectale. Gazette des hôpitaux. Paris 1884.

N. Pirogoff: Recherches physiologiques et practiques sur l'ethérisation. St. Petersburg 1847.

— Rapport medical d'un voyage au Caucase. St. Petersburg 1849.

B. Persh: Etherisation by the Rectum. The Medical News. Philadelphia 1884.

J. Rochard: Histoire de la chirurgie française au XIXme siècle. Paris 1875.

J. A. Stucky, Ether Narcosis by Rectum. American Journal of Surgery. New-York 1906.

O. Wanscher: Kiurgisk Anaesthesi ved Aeterdamp lavementer. Hospitals Tidende. Kopenhagen 1884. Referiert im Zentralblatt für Chirurgie 1884.

Lebenslauf.

Verfasser dieser Arbeit, Erich Gorzawsky aus Beuthen O/S., Sohn des Obersteigers Karl Gorzawsky, preußischer Staatsangehöriger, katholisch, wurde geboren am 3. September 1881 zu Burowietz, Kreis Kattowitz. Ich besuchte das Gymnasium zu Beuthen O/S., welches ich am 10. März 1902 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Darauf studierte ich zehn Semester Medizin und zwar ein Semester in Breslau, die folgenden sieben in Berlin, die letzten zwei Semester wieder in Breslau. Die ärztliche Vorprüfung beendete ich in Berlin am 29. November 1904, das ärztliche Staatsexamen in Breslau am 12. Juni 1907. Vom 8. Juli 1907 bis 5. Januar 1908 war ich als Medizinalpraktikant am Augusta-Hospital in Breslau tätig, vom 5. Januar 1908 ab am Knappschaftslazarett Beuthen O/S., wo ich nach der am 8. Juli 1908 erlangten Approbation als Assistenzarzt blieb.

Während meiner Studienzeit besuchte ich die Vorlesungen und Übungen folgender Herren Professoren und Dozenten:

In Berlin: *Baginsky, v. Bergmann †, Borchardt, Engelmann, Engler, Fischer, Fritsch, Greeff, Heine, Hertwig, Hoffa †, Jacobsohns, Kopsch, Kraus, W. Krause, Liebreich †, Lesser, Lexer, M. Michaelis, W. A. Nagel, W. Nagel, Olshausen, Orth, Richter, Rubner, Schoeler, Sonnenburg, Strassmann, Thierfelder, Waldeyer, Wassermann, Warburg;*

in Breslau: *Bonhoeffer, Czerny, Filehne, Flügge, Frech, Garré, Heine, Hinsberg, Kükenthal, Küstner, Ladenburg, O. E. Meyer, Muther, Peter, Ponfick, Reichenbach, Sachs, Stern, v. Strümpell, Thilenius, Uhthoff.*

Allen diesen Herren, meinen hochverehrten Lehrern, fühle ich mich zu aufrichtigstem Danke verpflichtet.